



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 03 987.9
②2 Anmeldetag: 5. 2. 83
④3 Offenlegungstag: 9. 8. 84

*flow
regulator*

DE 3303987 A1

⑦1 Anmelder:
Koch, Emil, Dipl.-Ing. (FH), 7300 Esslingen, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Kanalsystem insbes. für Lüftungs- und Klimaanlage

Es wird ein Kanalsystem für Lüftungs- und Klimaanlage, bei dem der Mediumsführung dienende Kanalrohrabschnitte jeweils mehrere Durchlaßöffnungen für den Mediumsein- bzw. Mediumsausstritt aufweisen, vorgeschlagen, bei dem mehrere derartige Durchlaßöffnungen gleichzeitig durch einen der Kanalwandform angepaßten und mit den Durchlaßöffnungen korrespondierenden Steueröffnungen versehenen Schieber im Querschnitt durch axiales und/oder durch drehendes Verschieben änderbar sind. Der Schieber kann ein Rohr sein und ist durch entsprechende Vorrichtungen, wie beispielsweise Stellmotoren oder auch mechanische Eingriffsmittel, verschiebbar.

DE 3303987 A1

Dipl.-Ing. (FH) Emil Koch, 7300 Esslingen

Patentansprüche

- ① Kanalsystem, insbesondere für Lüftungs- und Klimaanlage, bei dem der Mediumsführung dienende Kanalrohrabschnitte je mehrere Durchlaßöffnungen für den Mediumsein bzw. -austritt aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere derartige Durchlaßöffnungen (3, 4) gleichzeitig durch einen der Kanalwandform angepaßten und mit den Durchlaßöffnungen (3, 4) korrespondierenden Steueröffnungen (5, 6) versehenen Schieber (2) im Querschnitt durch axiales und/oder durch drehendes Verschieben änderbar sind.
2. Kanalsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Schieber (2) ein koaxial, in oder um das Kanalrohr (1) angeordnetes Steuerrohr dient (Fig. 1C).
3. Kanalsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Schieber (2) ein innerhalb oder außerhalb des Kanalrohrs (1) verschiebbares Rohrsegment dient.
4. Kanalsystem nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (2) durch entsprechende Vorrichtungen von Hand oder automatisch verschiebbar oder verdrehbar ist.

5. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Steueröffnungen (5, 6) und die der Durchlaßöffnungen (3, 4) so gewählt ist, daß je nach Lage des Schiebers (2) ein unterschiedlicher Gesamtquerschnitt aufgesteuert wird, je nach Zahl von aufgesteuerten Durchlaßöffnungen (3, 4) und/oder je nach durch den Schieber freigelegtem Durchlaßquerschnitt der einzelnen Durchlaßöffnungen (3, 4, 5, 6).
6. Kanalsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verschieben des Schiebers (2) die Strömungsrichtung des die Öffnungen durchtretenden Mediums änderbar ist, indem in verschiedene Richtungen weisende Öffnungen (3, 4) geschlossen bzw. geöffnet werden.
7. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der Öffnungen (3, 4, 5, 6) je nach angestrebter Kenngröße von Verstellweg zu Querschnittsänderung ausgewählt wird.
8. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß stromab mindestens eines Teils der Steueröffnungen (5, 6) dem Mediumstrom entgegenwirkende Strömungswiderstände (7) vorgesehen sind.
9. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellung des Schiebers automatisch in Abhängigkeit von Steuergrößen wie beispielsweise der Mediummenge oder Temperatur erfolgt.
10. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schieber (2) und Kanalrohr (1) in Längsrichtung verlaufende Distanz- und Führungsleisten (8) vorgesehen sind.

11. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es aus Rohrstücken (1) und Formteilen (9) (Verbindungsstücke, Formstücke, Flanschen) besteht und daß an den Formteilen Laschen (10) oder Ösen angeordnet sind, an die Aufhängevorrichtungen (11) montiert werden.
12. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Rohrform ein Wickelfalzrohr verwendet wird.
13. Kanalsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Rohrsegmentschieber (2) einen Querschnitt aufweist, der nahezu einem halben Rohrquerschnitt entspricht (Fig. 1A).
14. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Kanalrohrabschnitt (1) ein vom Hauptkanal abzweigender Auslaßabschnitt dient.
15. Kanalsystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaßkanalabschnitt (1) als an einen mediumführenden Kanal (K) vorzugsweise in Längsrichtung angelegtes und zu diesem hin offenes Halbrohr dient, in dem der Schieber (2) angeordnet ist.
16. Kanalsystem nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Auslaßkanalabschnitt (1) und Kanalrohrabschnitt (K) ein nur vom auszulassenden Medium durchströmter Staubbehälter vorgesehen ist.
17. Kanalsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen und/oder Steueröffnungen schlitzförmig ausgebildet sind.

Dipl.-Ing. (FH) Emil Koch, 7300 Esslingen

Kanalsystem insbesondere für Lüftungs- und Klimaanlage

Stand der Technik

Die bekannten Kanalsysteme, insbesondere für Lüftungs- und Klimaanlage, sind meist sehr aufwendig gestaltet. Die zur Luftverteilung im Raum meist unter der Raumdecke montierten Kanalrohre weisen für den Luftaustritt einstellbare Lüftungsauslässe auf, die an die Kanalrohre angebaut sind. Diese Lüftungsauslässe werden je nach Auslassrichtung bzw. Wurfweite des Mediums starr an den Kanal montiert und fest eingestellt.

Für den Einbau dieser Auslässe werden in die Wände der Kanalrohre entsprechende, zum Teil größere Löcher in aufwendiger Handarbeit ausgeschnitten, in die dann die ebenfalls aufwendig gestalteten Auslassvorrichtungen eingesetzt werden. Danach wird dann in Abstimmung des gesamten Kanalsystems jeder dieser Auslässe mittels aufwendiger Klappen und Drosseln einzeln eingestellt.

Sobald an dem Kanalsystem Änderungen vorgenommen werden, beispielsweise eine Verkleinerung oder Vergrößerung des Rohrsystems oder der zu transportierenden Mediumsmengen, muß von neuem eine Korrektur der Einstellungen, und zwar an jedem der Luftauslässe, vorgenommen werden.

So sind diese bekannten Systeme nur bei verhältnismäßig geringen Unterschieden der Arbeitstemperaturen einsetzbar. Problematisch wird die Anpassung an Lastveränderungen durch Unter- bzw. Übertemperaturen oder durch ein variables Volumensystem. Für diesen Abgleich ist ein großer Aufwand an Zeit und Material erforderlich.

Zugrundeliegende Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kanalsystem zu entwickeln, bei dem mit einfachen Mitteln Lastveränderungen, entweder gesteuert oder automatisch vornehmbar sind unter Berücksichtigung von Temperaturänderungen oder auch Volumenänderungen.

Vorteile der Erfindung

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mehrere derartige Durchlaßöffnungen (3, 4) gleichzeitig durch einen der Kanalwandform angepaßten und mit den Durchlaßöffnungen (3, 4) korrespondierenden Steueröffnungen (5, 6) versehenen Schieber (2) im Querschnitt durch axiales und/oder durch drehendes Verschieben änderbar sind. Der Schieber, der ein Rohr sein kann, ist durch entsprechende Vorrichtungen verschiebbar. Derartige Vorrichtungen können beispielsweise Stellmotoren sein, die automatisch angesteuert werden, es können jedoch auch mechanische Eingriffsmittel sein. So kann der Schieber für die einmalige Mengeneinstellung beispielsweise von Hand verschoben und mittels Klemmschrauben festgestellt werden. Hierbei ist es denkbar, daß durch diese Mittel ein axiales Verschieben des Schiebers oder ein Verdrehen oder auch beides möglich ist. So kann beispielsweise die eine Verstellrichtung zur Mengendurchlasskorrektur dienen und die andere

zur Temperaturkorrektur. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung kann deshalb die Anordnung der Steueröffnungen und die der Durchlaßöffnungen so gewählt sein, daß je nach Lage des Steuerrohres ein unterschiedlicher Gesamtquerschnitt aufgesteuert wird, je nach Zahl von aufgesteuerten Durchlaßöffnungen, und/oder je nach durch den Schieber freigelegten Durchgangsquerschnitt der einzelnen Durchlaßöffnungen.

Bei der Verwendung von Kanalsystemen in Fabrikhallen und dergleichen wird häufig nicht nur belüftet, sondern es muß zur Wärmeabfuhr der Maschinen und Produktionsmittel auch gekühlt werden. Bei der Zuführung von kalter Luft wird dieses von anwesenden Personen häufig als unangenehmer Zug empfunden, so daß die Wurfrichtung der kalten Luft möglichst nicht in Richtung von Personen erfolgen soll. Die Luftstrahlen werden deshalb so geleitet, daß sie erst nach Zurücklegung eines längeren Weges bei den Personen anlangen. Umgekehrt soll die warme Luft möglichst unmittelbar in Richtung der Personen gelenkt werden, damit möglichst wenig Wärme über lange Wege verlorenggeht. Hinzu kommt, daß warme Luft die Tendenz hat, nach oben zu steigen, so daß insbesondere bei hohen Hallen die Warmluft zur Aufheizung des Raumes möglichst senkrecht nach unten geblasen wird.

Da dasselbe Kanalsystem einmal im Winter für Aufheizung, hingegen im Sommer für Kühlung und in den Übergangszeiten möglicherweise unterschiedlich - einmal für Aufheizung und einmal für Kühlung - sorgen muß, ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung beim Verschieben des Schiebers die Luftaustrittsrichtung (Wurfrichtung) änderbar, indem in verschiedene Richtungen weisende Öffnungen alternativ geschlossen bzw. geöffnet werden. So können beispielsweise durch Verschieben des Schiebers, die nach unten weisenden Öffnungen geschlossen werden,

bei gleichzeitigem Öffnen von seitlich des Hauptrohrs angeordneten Öffnungen. Eine derartige Wurfsteuerung des Luftstroms kann unproblematisch und sogar während des Betriebes stattfinden. So ist es beispielsweise denkbar, daß in Morgen- und Abendstunden die Luftmenge zur Aufheizung nach unten geblasen wird und dann thermostatisch umgesteuert durch Verschieben des Steuerrohrs in der Mittagszeit seitlich ausgeblasen wird.

So kann es auch wünschenswert sein, eine kräftige Durchspülung der Aufenthaltszone mit kalter Luft durch die untere Düse vorzunehmen, um dadurch einer Klimamonotonie entgegenzuwirken, was erfindungsgemäß sehr einfach und vollautomatisch erfolgen kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dient als Kanalrohrabschnitt ein vom Hauptkanal abzweigender Auslaßabschnitt, der als ein an einen mediumführenden Kanal vorzugsweise in Längsrichtung angelegtes und zu diesem hin offenes Halbrohr ausgebildet sein kann, in dem der Schieber angeordnet ist. Dieser Auslaßabschnitt kann im Kanalsystem nach Bedarf eingefügt werden, kann jedoch auch ein Sackkanalabschnitt sein, in dem eine Beruhigung des Mediums stattfindet.

Die Kanalsysteme bestehen üblicherweise aus Rohrstücken und Formteilen, über die die Rohrstücke miteinander verbunden sind. Die Auslaßöffnungen sind notwendigerweise an den Rohrstücken angeordnet. Eine Ausgestaltung der Erfindung besteht deshalb in einem Verfahren zur Aufhängung des aus Rohrstücken und Formteilen bestehenden Lüftungskanals mit am Rohr angreifenden Trägerelementen und mit Aufhängevorrichtungen für denselben, indem die Formteile gleichzeitig als Trägerelemente dienen. Hierdurch wird vermieden, daß durch die Trägerelemente, die üblicherweise irgendwelche Schellen sind, ein Teil der Austrittsöffnungen zugedeckt ist, und daß außerdem durch derartige

- 8 -

Elemente das Rohrstück verbogen und möglicherweise dadurch das Steuerrohr nicht mehr betätigbar ist. Vorteilhafterweise ist am Formteil eine Lasche angeordnet als Zugriff für die Aufhängevorrichtung.

Außer als Auslaßöffnungen der beschriebenen Art, können die Durchlaßöffnungen bei entsprechender Anwendung des Kanalsystems zum Abgleich bzw. zur Regelung variabler Volumina und/oder auch als Einlaßöffnungen dienen.

Zeichnung

Mehrere Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 A, B, C je einen Querschnitt durch einen Auslaßabschnitt des Kanalsystems
- Fig. 2 einen Längsschnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1 A
- Fig. 3 einen der Fig. 2 entsprechenden Schnitt bei axial leicht verschobenem Schieber
- Fig. 4 Steueröffnungen bei sich überschneidenden Rechteckquerschnitten
- Fig. 5 Steuerquerschnitt bei sich überschneidenden runden Querschnitten
- Fig. 6 einen Querschnitt durch Hauptrohr und Auslaßabschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels

- Fig. 7 einen entsprechenden Querschnitt bei axial verschobenem Schieber
- Fig. 8 einen Teillängsschnitt gemäß der Linie VIII-VIII in Fig. 6
- Fig. 9 einen Teillängsschnitt gemäß der Linie IX-IX in Fig. 7
- Fig. 10 u. 11 Ausgestaltungen zwischen und am Hauptrohr und Schieber und
- Fig. 12 eine Aufhängevorrichtung für das erfindungsgemäße Kanalsystem.

Beschreibung der Erfindungsbeispiele

In Fig. 1A ist ein Teilquerschnitt durch das erfindungsgemäße Kanalsystem dargestellt, bei dem an einen Hauptkanal ein Auslaßkanalabschnitt 1 in Längsrichtung angelegt ist, der hier einen kolbenförmigen Querschnitt aufweist, genauso gut wie beispielsweise einen Rechteckquerschnitt oder einen trapezförmigen Querschnitt, wie in Fig. 1B. In diesem Auslaßkanal Abschnitt 1 lagert verschiebbar einen ebenfalls kolbkreisförmigen Querschnitt aufweisender Schieber. (Erfindungsgemäß kann dieser Schieber auch außen um den Auslaßkanal angeordnet sein). In Fig. 1C ist der Schieber als Steuerrohr 2 ausgebildet und in einem einen runden Querschnitt aufweisenden Kanalrohr 1 angeordnet. Bei dieser runden Ausführung kann das Steuerrohr 2 axial verschoben sowie verdreht werden. Bei den Beispielen nach Fig. 1A und 1B kann das Steuerrohr nur axial verschoben werden.

Im Auslaßkanal sind Auslaßöffnungen 3 und 4 vorgesehen, von denen die Auslaßöffnung 4 senkrecht nach unten angeordnet ist, hingegen die Auslaßöffnungen 3 in einem bestimmten Winkel nach

rechts und links. korrespondierend zu diesen Auslaßöffnungen sind im Schieber 2 Steueröffnungen 5 und 6 vorgesehen, von denen die Steueröffnungen 5 mit den Auslaßöffnungen 3 und die Steueröffnung 6 mit der Auslaßöffnung 4 korrespondieren.

In der dargestellten Lage der beiden Rohre zueinander tritt demnach bei einem bestimmten Überdruck innerhalb des Förder-raumes gegenüber der Umgebung das Fördermedium - im weiteren als Luft bezeichnet - durch die Öffnungen aus.

Ein Teilschnitt gemäß der Linie II-II ist in Fig. 2 dargestellt. In der dargestellten Lage des Schiebers 2 ist der Durchgang durch die Öffnungen 4, 6 oder 5, 3 voll geöffnet.

In Fig. 3, in der ein Fig. 2 entsprechender Schnitt dargestellt ist, wurde der Schieber 2 leicht nach rechts verschoben, so daß die Steueröffnungen 5, 3 bzw. 4, 6 nicht mehr fluchten. Als Durchgangsquerschnitt bleibt der sich überdeckende Bereich. Je weiter der Schieber 2 nach rechts verschoben wird, desto kleiner wird dieser Überschneidungsbereich und damit der freie Durchströmquerschnitt.

In Fig. 4 und 5 ist jeweils vereinfacht dargestellt, wie sich ein derartiger Querschnitt beim Verschieben der beiden Rohre ändert. In Fig. 4 ist ein Rechteckquerschnitt, in Fig. 5 ein Kreisquerschnitt dargestellt. Es ist jedoch auch denkbar, daß beispielsweise im Schieber ein Rechteckquerschnitt z.B. ein Schlitz und im Kanal ein runder Querschnitt als Öffnungsquerschnitt gewählt wurde, wodurch sich die Steuercharakteristik entsprechend ändert. Auch ist es denkbar, daß Öffnungen verschiedenen Querschnitts an einem System verwirklicht sind. Während beim Rechteckquerschnitt ohne weiteres eine lineare Steuercharakteristik erzielbar ist, genügt eine lineare Verschiebung des Steuerrohres bei Kreisquerschnitten eine Änderung des Steuerquerschnittes gemäß einer Funktion III. Ordnung.

Bei dem in Fig. 6 und 7 dargestellten 2. Ausführungsbeispiel sind Steueröffnungen und Auslassöffnungen so angeordnet, daß wenn für eine bestimmte Lage des Schiebers 2 die Verbindung von Steueröffnung 6 und Auslaßöffnung 4 geöffnet ist, gerade die Auslaßöffnungen 3 durch den Schieber gesperrt sind (Fig. 6). In dieser Steuerlage kann die Luft also nur senkrecht nach unten austreten, beispielsweise - wie eingangs beschrieben - bei Warmluftauswurf. Nach axialer Verschiebung des Schiebers 2 (Fig. 7) wird dann die Auslaßöffnung 4 durch das Steuerrohr 2 gesperrt und die Auslaßöffnungen 3 werden durch Steueröffnungen 5 aufgesteuert.

Diese Lage entspricht dem eingangs genannten Kaltluftauswurf.

In den Fig. 8 und 9 sind die jeweils den Fig. 6 und 7 entsprechenden Stellungen des Steuerrohres im Längsschnitt gezeigt. Hierbei entspricht die Fig. 8 der Fig. 6 gemäß welcher Steuerstellung der Durchgang durch die Öffnungen 4, 6 offen ist, hingegen 3, 5 gesperrt ist. In Fig. 9 ist hingegen die der Fig. 7 entsprechende Steuerstellung des Schiebers 2 dargestellt, in der die Öffnungen 3, 5 einander überdecken und den Durchgang freigeben, hingegen die Öffnungen 6, 4 keinen Durchgang zulassen.

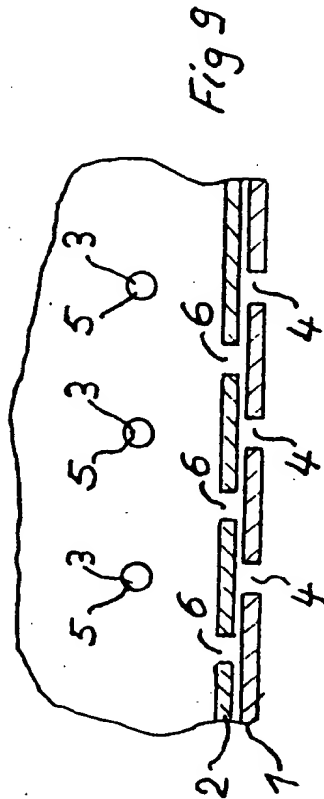
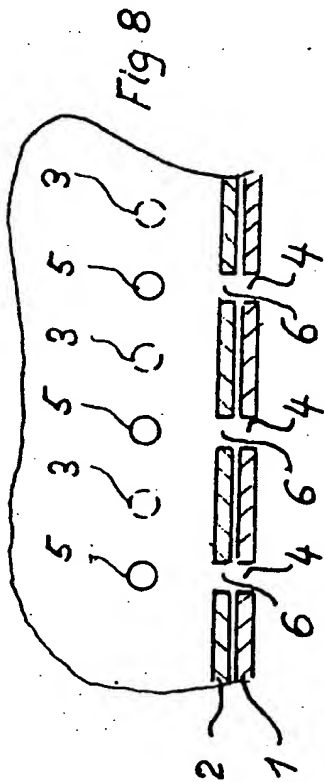
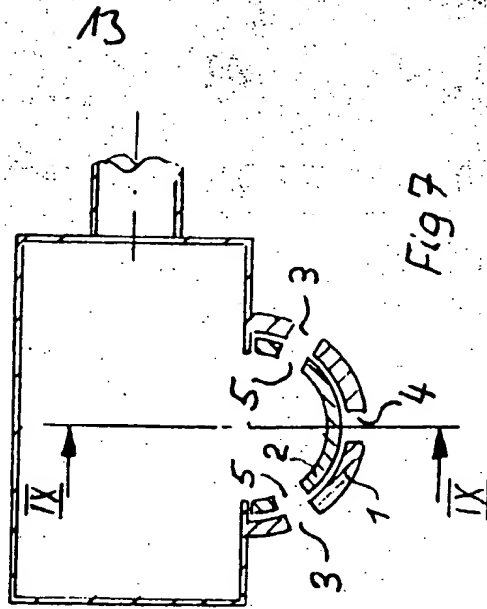
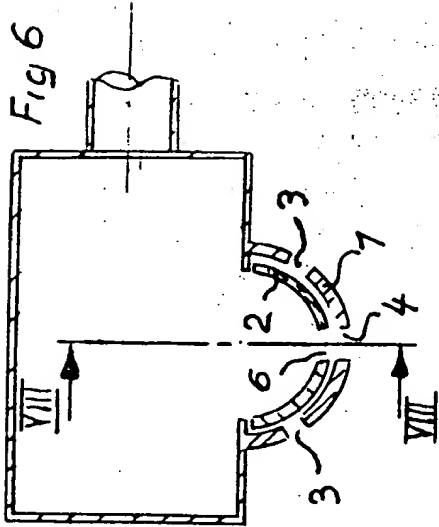
Dieses Steuerergebnis kann naturgemäß auch erreicht werden, wenn der Schieber als Rohr ausgebildet ist (Fig. 1C) und verdreht wird und die Öffnungen entsprechend anders angeordnet sind.

In Fig. 10 ist ein vorteilhaftes Detail am Schieber 2 angeordnet, nämlich ein Strömungswiderstand in Art eines hochgebogenen Blechabschnittes 7, der bezüglich der durch einen Pfeil angedeuteten Strömungsrichtung stromab der Steueröffnung 6 angeordnet ist, und somit einen Teil der Luft staut und den Abstrom über die Auslaßöffnung 4 fördert. Auch andersgestaltete Mittel zur Stauerzeugung sind möglich.

Um eine saubere Trennung der in verschiedene Richtungen blasenden Auslaßöffnungen zu erhalten, beispielsweise den senkrecht nach unten blasenden und den seitlich ausblasenden Öffnungen, kann - wie in Fig. 11 dargestellt - zwischen dem Steuerrohr 2 und dem Hauptrohr 1 eine Distanzschiene 8 angeordnet sein, die gleichzeitig für eine reibungsarme Führung des Steuerrohres 2 sorgt.

Eine besonders vorteilhafte Aufhängung des erfinderischen Kanalsystems ist in Fig. 12 dargestellt. Die Hauptrohre K sind hierbei in üblicher Weise in Formteile 9 gesteckt, nämlich Steckverbindungen, Bogen, T-Stücke usw., an welchen Laschen 10 befestigt sind, die ihrerseits an Aufhängevorrichtungen 11 montiert sind. Hierdurch wird gewährleistet, daß das Hauptrohr K nicht durch irgendwelche Rohrschellen, die üblicherweise zur Aufhängung dienen, verzogen wird, wodurch das Steuerrohr 2 möglicherweise klemmen könnte, und es wird andererseits erreicht, daß die Ausgangsöffnungen nicht ungewünscht durch Rohrschellen verdeckt werden.

Zudem bietet dieses Aufhängesystem den großen Vorteil einer schnellen, zügigen Montage, nämlich indem entweder erst die Formteile montiert werden und nachträglich die Rohrstücke aufsteckbar sind, oder die Vormontage am Boden im Werk erfolgt (Kanal und Formstück) und danach ganze Kanalabschnitte komplett an den Formstücken aufgehängt werden.



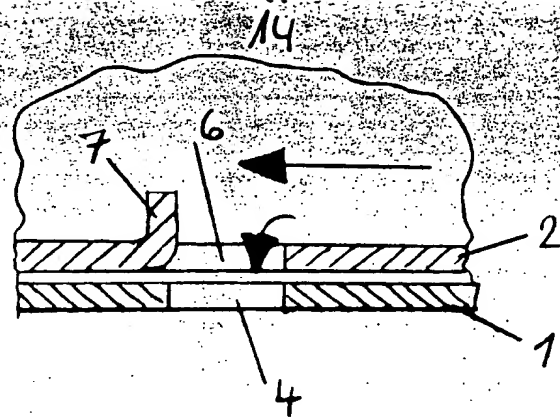


Fig 10

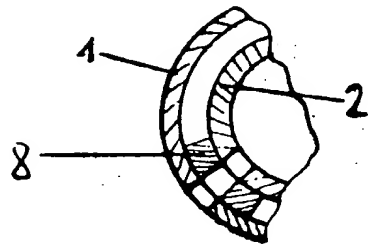


Fig 11

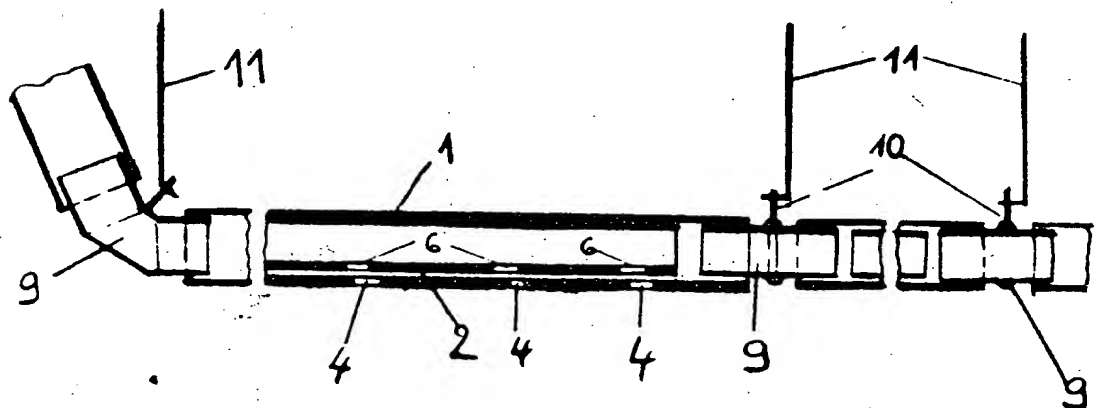


Fig 12

Best Available Copy

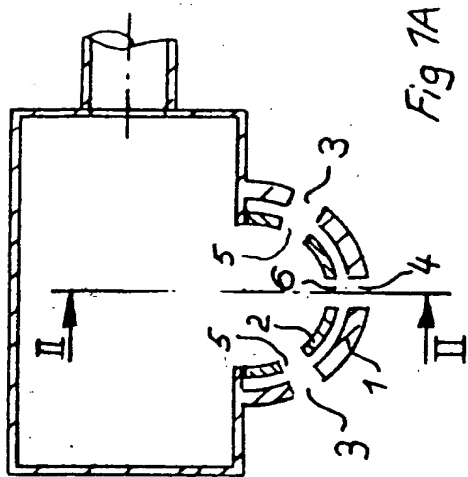


Fig 1A

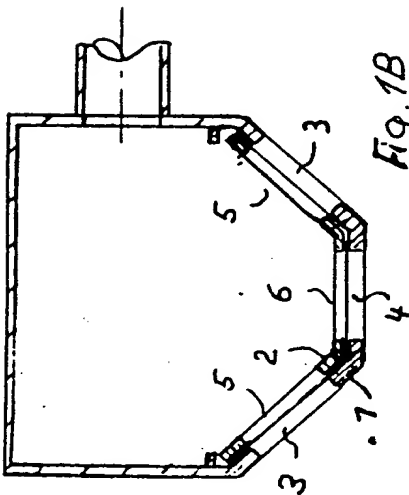


Fig. 1B

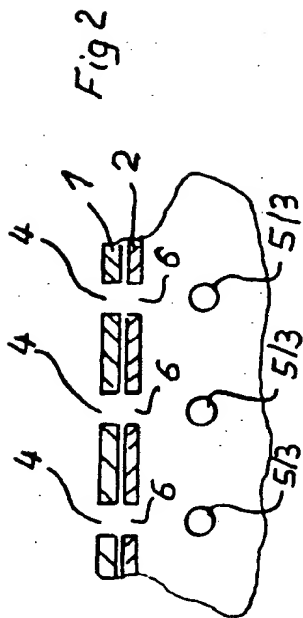


Fig 2

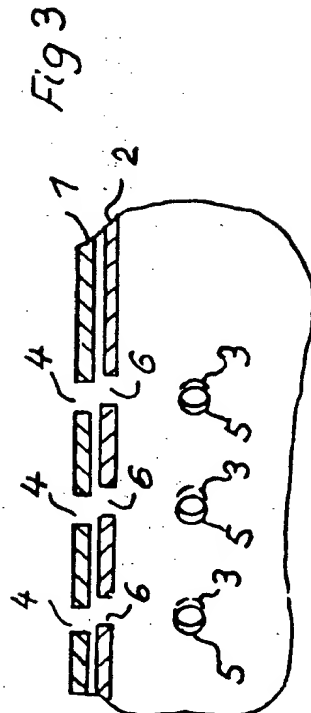


Fig 3

Fig 4

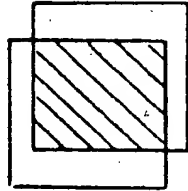


Fig 5

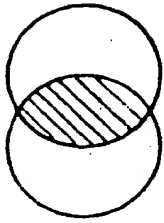


Fig 1C

